

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 61-241652

(43)Date of publication of application : 27.10.1986

(51)Int.Cl.

G01N 27/46

F02D 41/02

G01N 27/12

G01N 27/58

(21)Application number : 60-083393

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 18.04.1985

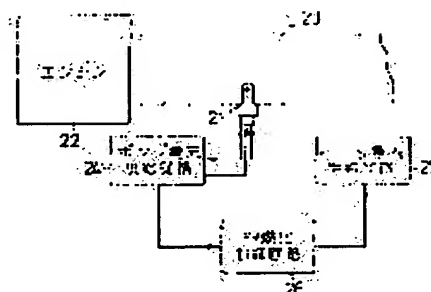
(72)Inventor : ASAKURA MASAHIKO  
KAWANABE TOMOHIKO  
MATSUMOTO YORIHIRO  
HASEBE HIROSHI

## (54) METHOD FOR DISCRIMINATING ACTIVATION OF OXYGEN CONCENTRATION SENSOR

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To make the activation of an oxygen concn. sensor without using an engine running parameter possible by discriminating the completion of the activation of the oxygen concn. sensor upon lapse of the prescribed time since electric current is supplied to a heating element.

**CONSTITUTION:** A heater current supply circuit 25 starts supplying the heater current to the heating element of the oxygen concn. sensor 21 according to the current supply command of an air-fuel ratio control circuit 26 and stops the supply of the current according to a current supply stop command. A 1 is set at the flag for discriminating the current supply in a circuit 26 when the current supply command is generated. A 0 is set at the flag by the stop command and therefore whether the heater current is supplied or not is discriminated from the flag content. The flag 1 is set in a counter built in the circuit 26 as well and the completion of the activation of the sensor 21 is discriminated upon lapse of the prescribed time after the supply of the heater current is started. The discrimination of the activation of the sensor 21 is thus made possible regardless of the output level of the sensor 21.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭61-241652

⑤Int.Cl.<sup>4</sup>

G 01 N 27/46  
F 02 D 41/02  
G 01 N 27/12  
27/58

識別記号

庁内整理番号

A-7363-2G  
8011-3G  
6843-2G  
B-7363-2G

④公開 昭和61年(1986)10月27日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

④発明の名称 酸素濃度センサの活性化判別方法

①特 願 昭60-83393

②出 願 昭60(1985)4月18日

⑦発明者 朝 倉 正 彦 所沢市下安松500-1  
⑦発明者 川 鍋 智 彦 宇都宮市中戸祭1-1-36 サンウエイハイツ405号  
⑦発明者 松 本 順 博 富士見市鶴馬2-22-11  
⑦発明者 長 谷 部 博 鳩ヶ谷市緑町2-6-7  
①出 願 人 本田技研工業株式会社 東京都港区南青山2丁目1番1号  
④代 理 人 弁理士 藤村 元彦

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

酸素濃度センサの活性化判別方法

## 2. 特許請求の範囲

内燃エンジンの排気ガス通路に設けられて排気ガス中の酸素濃度に比例する出力を発生する酸素濃度検出素子と電流が供給されると発熱して前記酸素濃度検出素子を加熱する加熱素子とを有する酸素濃度センサの活性化判別方法であつて、前記加熱素子に電流を供給し始めてから所定時間だけ時間が経過したとき前記酸素濃度センサの活性化が完了したと判別することを特徴とする活性化判別方法。

## 3. 発明の詳細な説明

## 技術分野

本発明は内燃エンジンの空燃比制御装置に用いられる酸素濃度センサの活性化判別方法に関する。

## 背景技術

内燃エンジンの排気ガス浄化、燃費改善等のた

めに排気ガス中の酸素濃度を酸素濃度センサによつて検出し、その検出レベルに応じてエンジンへの供給混合気の空燃比を目標空燃比にフィードバック制御する空燃比制御装置がある。

このような空燃比制御装置に用いられる酸素濃度センサとして排気ガス中の酸素濃度に比例した出力を発生するものがある(特開昭58-153155号)。かかる酸素濃度センサは一對の平板状の酸素イオン伝導性固体電解質材を有している。その固体電解質材は排気ガス通路に配設されるようになされ、固体電解質材の各表裏面には電極が各々形成されかつ固体電解質材が所定の間隙部を介して対向するように平行に配置されている。固体電解質材の一方が酸素ポンプ素子として他方が酸素濃度比例測定用電池素子として作用するようになっている。排気ガス中において間隙部側電極が負極になるように酸素ポンプ素子の電極間に電流を供給すると、酸素ポンプ素子の負極面側にて間隙部内気体中の酸素ガスがイオン化して酸素ポンプ素子内を正極面側に移動し正極面から

酸素ガスとして放出される。この間隙部内の酸素ガスの減少により間隙部内の気体と電池素子外側の気体との間に酸素濃度差が生ずるので電池素子の電極間に電圧が発生する。この電圧を一定値にするように酸素ポンプ素子に供給する電流値を変化させると、定温においてその電流値が排気ガス中の酸素濃度にはほぼ直線的に比例することになる。

かかる酸素濃度センサにおいては、酸素濃度に比例した出力特性を得るためには定常運転時の排気ガス温度より十分高い温度（例えば、650度以上）にする必要がある。よって、酸素ポンプ素子及び電池素子を加熱するためにヒータからなる加熱素子が内蔵され、酸素濃度測定時には加熱素子に電流が供給され加熱素子が発熱するようになっている。

しかしながら、かかる酸素濃度比例型の酸素濃度センサにおいては、上記のように酸素ポンプ素子及び電池素子が定常運転時の排気ガス温度より十分高い温度でなければ比例出力特性が得られな

いので定常運転時のガス温度以下で所望の出力特性が得られる酸素濃度に比例しないタイプの酸素濃度センサのようにエンジン冷却水温、吸気温等のエンジンの運転パラメータを用いて活性化を判別することができないという問題点があった。また比例出力特性が得られる温度であつてもその温度が一定でなければ比例出力特性が全体的に変化するので出力レベルから活性化を判別することは困難であつた。

#### 発明の概要

そこで、本発明の目的は酸素濃度比例型の酸素濃度センサの活性化を確実にかつ容易に判別できる活性化判別方法を提供することである。

本発明の活性化判別方法は加熱素子に電流を供給し始めてから所定時間だけ時間が経過したとき酸素濃度センサの活性化が完了したと判別することを特徴としている。

#### 実施例

以下、本発明の実施例を図面を参照しつつ説明する。

- 3 -

第1図は本発明による活性化判別方法を適用した空燃比制御装置を示している。この装置においては、酸素濃度比例型の酸素濃度センサ21がエンジン22の排気マニホールド23に設けられている。酸素濃度センサ21にはポンプ電流供給回路24及びヒータ電流供給回路25が接続されている。ポンプ電流供給回路24とヒータ電流供給回路25との間には空燃比制御回路26が接続されている。

第2図に示すように酸素濃度センサ21は一端部にリード線取出口1が設けられたハウジング2を有しており、該ハウジングの他端部に酸素濃度検出素子3が取り付けられている。酸素濃度検出素子3は円筒状に形成された保護部材17によって囲繞され、保護部材17の一端部においてハウジング2の先端部に嵌着されている。保護部材17には周方向において等間隔に例えば4つずつの排気ガス通過孔17aが形成されている。なお、図中のA-A線より左の部分が排気マニホールド23内に位置する。

- 5 -

- 4 -

第3図に示されるように酸素濃度検出素子3は互いに平行にされた一対の長手平板状素子4及び5を有し、その両側に板状加熱素子6及び7が付着されている。第4図及び第5図から明らかなように、素子4及び5は互いの主面が対向するように平行に配置され、且つ各長手方向における一端部間に間隙部8を設けて他端部にてスペーサ9を介して結合されている。一方の素子4は酸素ポンプ素子であり、その主体は酸素イオン導電性固体電解質の焼結体から成る。酸素ポンプ素子4の一端部4aにはその表裏面の相対する位置に多孔質の耐熱金属から成る正形状の電極層11及び12が夫々設けられている。一方の電極層11には耐熱金属から成り素子4の他端部4bまで直線的に伸長する引き出し線11aが接続されている。なお、引き出し線11aは、正形状電極層11の角部に接続されている。同様に、他方の電極層12にも酸素ポンプ素子4の他端部4bに直線的に達する引き出し線12aが接続されている。ただし、この引き出し線12aは正形状電極層12の角

- 6 -

部のうち、上部引き出し線 1 1 a は電極層 1 1 の角部に対応しない方の角部に接続している。引き出し線 1 2 a は素子 4 の他端部 4 b において該素子の表裏を貫通しているスルーホール 4 c を通じてその反対側の取り出し部 1 2 b に接続されている。また、引き出し線 1 1 a は他端部 4 b に形成された取り出し部 1 1 b に接続されている。すなわち、素子 4 の一方の主面に電極層 1 1 及び 1 2 の各取り出し部 1 1 b, 1 2 b が配設されているのである。

他方の素子 5 は酸素濃度比測定用電池素子であり、酸素ポンプ素子 4 と同様にその主体は酸素イオン導電性固体電解質の焼結体から成る。この電池素子 5 は酸素ポンプ素子 4 と同様に構成されており、その表裏面に正方形の電極層 1 3 及び 1 4 並びに引き出し線 (1 3 a), 1 4 a を有し、電極層 1 3 が設けられた主面に取り出し部 (1 3 b), 1 4 b が形成されている。なお、引き出し線 1 4 a と取り出し部 1 4 b はスルーホール 5 c を通じて接続している。

- 7 -

の周囲にヒータ線 6 b が波状に配設され、且つ、該加熱素子の他端部に形成された取り出し部 6 c に引き出し線 6 d を介して電氣的に接続されている。なお、ヒータ線 6 b、取り出し部 6 c 及び引き出し線 6 d は Pt 等の耐熱金属よりなる。また図示されていないが、他方の加熱素子 7 にも加熱素子 6 と同様の開口部、ヒータ線 (7 b) 等が設けられている。

次いで、上記した構成の酸素濃度センサ 2 1 による酸素濃度検出状況を説明する。

酸素ポンプ素子 4 の外側電極層 1 1 が正極になるように電極層 1 1, 1 2 間にポンプ電流供給回路 2 4 によってポンプ電流が供給されることにより該素子の固体電解質内を酸素イオンが内側電極層 1 2 から外側電極層 1 1 へ移動し、素子 4 と電池素子 5 との間の間隙部 8 に存在する酸素が素子 4 の外側へ汲み出される。

上記の如く間隙部 8 から酸素が汲み出されると、電池素子 5 の外側、即ち、排気ガスと間隙部 8 内の気体との間に酸素濃度の差を生ずる。

上記した素子 4 及び 5 の主体をなす酸素イオン導電性固体電解質として使用される代表的なものはジルコニアのイットリアあるいはカルシア等との固溶体であるが、その他、二酸化セリウム、二酸化トリウム、二酸化ハフニウム等の各固溶体を使用可能である。また、電極層 1 1, 1 2, 1 3 及び 1 4、引き出し線 1 1 a, 1 2 a, (1 3 a), 1 4 a、取り出し部 1 1 b, 1 2 b, (1 3 b), 1 4 b としては、Pt, Ru, Pd 等が使用され、具体的にはこれらの金属をフレーム溶射、化学メッキあるいは蒸着などの各方法を用いて被覆形成する。

ここで、第 3 図に示される板状の加熱素子 6 及び 7 について説明する。

加熱素子 6 及び 7 の主体は上述した素子 4 及び 5 よりも少し長手方向の寸法が小さい長方形のアルミナ、スピネルなどの絶縁性無機質板状体から成る。加熱素子 6 の一端部には上記素子 4 上の電極層 1 1 の位置及び形状に適合させた開口部 6 a が形成されている。加熱素子 6 にはこの開口部 6 a

- 8 -

この酸素濃度差により電池素子 5 の電極層 1 3, 1 4 間に電圧が発生する。この電圧は酸素濃度センサ 2 1 にその間隙部 8 の 3 方向開口部から自由に流入する酸素量と、酸素ポンプ素子 4 により間隙部 8 から外側へ汲み出される酸素量とが平衡状態に達した時点で一定となる。

そして、この発生電圧はポンプ電流供給回路 2 4 に供給され、ポンプ電流供給回路 2 4 によって発生電圧が予め定められた一定値に維持されるようにポンプ電流値が制御される。よって、定温においてその電流値は排気ガス中の酸素濃度にほぼ直線的に比例することになる。

加熱素子 6 及び 7 はその取り出し部 6 c, (7 c) の各間にヒータ電流供給回路 2 5 がヒータ電流を供給することによって引き出し線 6 d, (7 d) を介してヒータ線 6 b, (7 b) に通電され、ヒータ線 6 b, (7 b) が発熱して酸素濃度検出素子 3 を加熱する。

一方、空燃比制御回路 2 6 は後述する本発明による活性化判別方法を用いて酸素濃度センサ 2 1

の活性化の完了を判別した後、エンジン22に供給する混合気の空燃比が目標空燃比よりもリッチ及びリーンのいずれであるかを判別する。この判別はポンプ電流供給回路24から酸素ポンプ素子4に供給されるポンプ電流値が目標空燃比に対応する基準値以下のときリッチとし基準値以上のときリーンとする。この判別結果に応じてエンジン22の吸気マニホールドに2次空気を供給することにより供給混合気の空燃比が目標空燃比にフィードバック制御されるのである。

次に、空燃比制御回路26によって実行される本発明による活性化判別方法の手順を第6図に示した動作フロー図に従って説明する。

本手順においては、まず、ヒータ電流供給回路25から加熱素子6及び7にヒータ電流が供給されているか否かが判別される(ステップ51)。空燃比制御回路26はヒータ電流を供給するときヒータ電流供給回路25に対して電流供給指令を発生し、ヒータ電流の供給を停止するとき電流供給停止指令を発生する。ヒータ電流供給回路25

-11-

て酸素濃度センサ21の活性化が完了するまでに要する時間である。タイムカウンタAがステップ52においてリセットされて計数を開始した時点から所定時間 $t_1$ が経過したならば、ヒータ電流が所定時間 $t_1$ だけ連続して供給されたので酸素濃度センサ21の活性化が完了したとしてフラグ $F_{O_2}$ に活性状態を表わす"1"がセットされる(ステップ55)。タイムカウンタAがリセットされて計数を開始した時点から所定時間 $t_1$ の経過がないならば、酸素濃度センサ21の活性化が完了していないとしてステップ53が実行される。

空燃比制御回路26はフラグ $F_{O_2}$ が"1"に等しいことを検出すると酸素濃度センサ21の活性化が完了したとして上記した空燃比フィードバック制御を開始するのである。

#### 発明の効果

以上の如く、本発明の酸素濃度センサの活性化判別方法においては、加熱素子にヒータ電流を供給し始めてから所定時間だけ時間が経過したとき酸素濃度センサの活性化が完了したと判別される。

-13-

は電流供給指令に応じて加熱素子6及び7にヒータ電流の供給を開始し、電流供給停止指令に応じてヒータ電流の供給を停止する。また空燃比制御回路26は電流供給指令の発生によってヒータ電流供給判別用のフラグ $F_H$ に"1"がセットされ、電流供給停止指令によって $F_H$ に"0"がセットされるのでフラグ $F_H$ の内容からヒータ電流が供給されているか否かを判別するのである。 $F_H=0$ の場合にはヒータ電流が加熱素子6及び7に供給されていないので空燃比制御回路26に内蔵されたタイムカウンタAがリセットされかつ初期値から計数が開始され(ステップ52)、活性化判別用のフラグ $F_{O_2}$ に不活性状態を表わす"0"がセットされる(ステップ53)。一方、 $F_H=1$ の場合にはヒータ電流が加熱素子6及び7に供給されているのでタイムカウンタAの計数時間が所定時間 $t_1$ だけ経過したか否かが判別される(ステップ54)。所定時間 $t_1$ はヒータ電流を加熱素子6及び7に供給し始めてからその発熱によって酸素ポンプ素子4及び電池素子5の温度が上昇し

-12-

すなわち、ヒータ電流を供給し始めてから所定時間だけ時間が経過すると酸素濃度センサが活性化したと見なされる温度に達するために必要な熱量が加熱素子によって得られるのである。よって、エンジン運転パラメータを用いることなく確実にかつ容易に酸素濃度センサの活性化を判別することができ、また酸素濃度センサの出力レベルに無関係に活性化を判別することができるのである。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の活性化判別方法を適用した空燃比制御装置を示すブロック図、第2図は第1図の装置中の酸素濃度センサを具体的に示す側面図、第3図ないし第5図は酸素濃度センサの内部構成を示す図、第6図は本発明の活性化判別方法の手順を示す動作フロー図である。

#### 主要部分の符号の説明

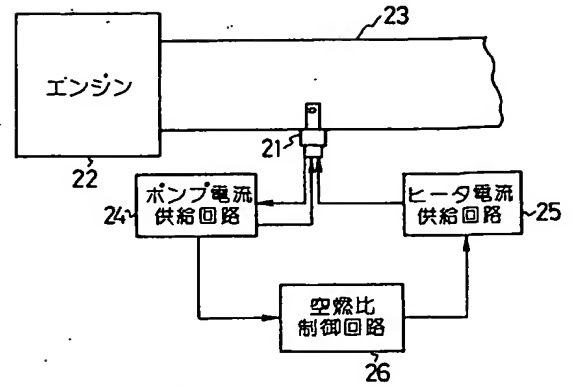
- |             |            |
|-------------|------------|
| 3…酸素濃度検出素子  | 6, 7…加熱素子  |
| 8…間隙部       |            |
| 11ないし14…電極層 | 17…保護部材    |
| 17a…排気ガス通過孔 | 21…酸素濃度センサ |

-14-

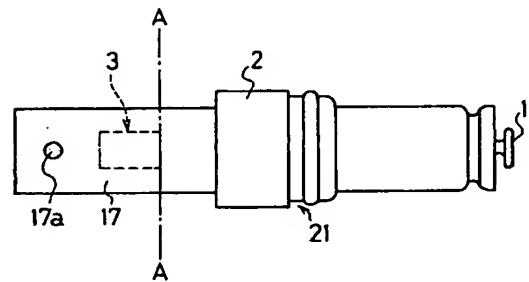
23. 排気マニホールド

出願人 本田技研工業株式会社  
代理人 弁理士 藤村元彦

第1図

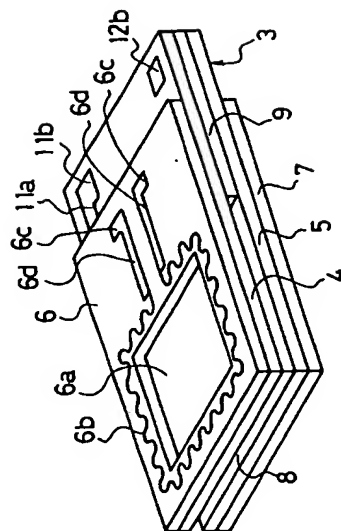


第2図

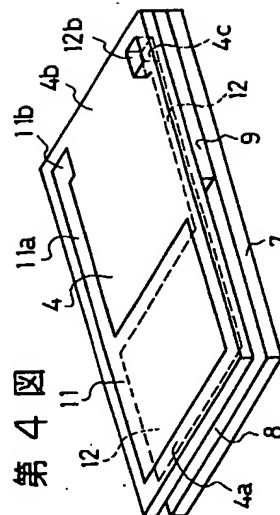


- 15 -

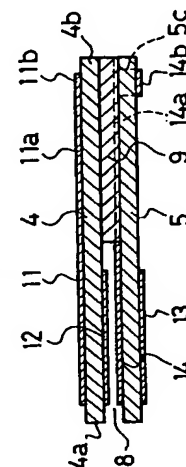
第3図



第4図



第5図



第 6 図

